

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

20.4.2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年 4月22日

出願番号
Application Number: 特願2003-116949

[ST. 10/C]: [JP2003-116949]

出願人
Applicant(s): コニカミノルタオプト株式会社

REC'D 10 JUN 2004

WIPO PCT

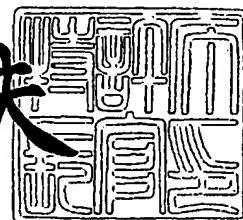
BEST AVAILABLE COPY

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 5月28日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 DKT2628975
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H04N 5/335
H04N 5/225
H01L 27/14

【発明者】

【住所又は居所】 東京都八王子市石川町 2 9 7 0 番地 コニカオプト株式会社
社内

【氏名】 西川 卓男

【発明者】

【住所又は居所】 東京都八王子市石川町 2 9 7 0 番地 コニカオプト株式会社
社内

【氏名】 丹生 和男

【特許出願人】

【識別番号】 303000408

【氏名又は名称】 コニカオプト株式会社

【代表者】 松丸 隆

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 201559

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 撮像装置及びこれを備えた携帯端末

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 開口部を有するフレキシブルプリント基板と、該基板の一方の面に、前記開口部の少なくとも一部を塞ぐとともに撮像領域が露出するようにフリップチップ実装で接続される撮像素子と、前記基板の他方の面に取り付けられる補強のための補強部材と、該補強部材側の面から前記開口部をとおして、前記撮像素子の撮像領域に被写体光を導く光学部材とを有する撮像装置において、前記補強部材に、線膨張係数が 1×10^{-5} (cm/cm/°C) 以下の材料を用いたことを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】 前記補強部材は、遮光性を有する材料であることを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 3】 前記補強部材の材料は、42アロイ、50Fe50Ni、64Fe36Ni、セラミック材のいずれかであることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の撮像装置。

【請求項 4】 前記補強部材の前記フレキシブルプリント基板への取り付けに、熱硬化型接着剤が用いられたものであることを特徴とする請求項 1～3 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 5】 前記フレキシブルプリント基板はベース基材と銅層の間に接着剤層を含まないフレキシブルプリント基板であることを特徴とする請求項 1～4 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 6】 請求項 1～5 のいずれか 1 項に記載の撮像装置を搭載したことを特徴とする携帯端末。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、携帯電話機やモバイルコンピュータ等の携帯端末に搭載可能な撮像装置及びその撮像装置を搭載した携帯端末に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年、小型で薄型の撮像装置が開発され携帯電話機やパーソナルコンピュータ等の小型、薄型の電子機器に搭載されるようになった。これらの撮像装置を搭載する携帯電話機やコンピュータの更なるコンパクト化に伴い、撮像装置もコンパクト化が図られ、各種の提案が行われている。

【0003】

例えば、基板に開口部を形成し、この基板の一方の面にその開口部を塞ぐように、所謂フリップチップ実装法により取り付けられた撮像素子に対し、光学部材を有する外枠部材を基板の他方の面からその開口部をとおして当接させることにより撮像装置の総厚を薄くできるものが知られている（例えば、特許文献1参照）。

【0004】

また、フレキシブルプリント基板に撮像素子をフリップチップ実装する場合に、フレキシブルプリント基板にステンレス鋼板からなるメタルプレートを接着剤等で貼り合わせ、基板の強度を確保しようとするものも知られている（例えば、特許文献2参照）。

【0005】**【特許文献1】**

特開 2001-292354 号公報

【0006】**【特許文献2】**

特開 2001-128072 号公報（第3頁右欄、図2～3）

【0007】**【発明が解決しようとする課題】**

上記の特許文献1に記載のフリップチップ実装法は、その基板厚が撮像装置の総厚に関与しなくなるため、撮像装置の薄型化には効果のある方法である。

【0008】

このフリップチップ実装法とは、撮像素子の電極パッドに形成された突起電極（バンプ）を、プリント基板の電極と接続するものである。この接続方法として

は、例えば超音波溶着による接合（以下、超音波溶着と称す）の他、ACF（異方性導電性フィルム）、ACP（異方性導電性ペースト）、ハンダバンプ、金-錫の共晶接続、等が用いられる。

【0009】

この実装法では、フレキシブルプリント基板を使用した時には、携帯端末への組み込み時にねじれ力等が与えられると、基板が柔軟であるため、接続部が剥離してしまう問題や撮像光学系が不安定になる問題が発生する。この問題の解消のため、フレキシブルプリント基板に補強板を取り付けることがおこなわれている。

【0010】

しかし、特許文献2に記載されたような構成、即ちフレキシブルプリント基板の片面に補強部材としてステンレス鋼板を接着し、他方の面にフリップチップ実装で撮像素子を接続するような構成では以下の問題がある。

【0011】

半導体を実装する場合、基板全体が高温に晒されたり、局部的に高温になることは避けられない。

【0012】

例えば、半田ペーストを熔融させるため高温雰囲気内を通過させたり、また超音波溶着の場合には、ステンレス鋼板、フレキシブルプリント基板及び撮像素子は100℃～130℃程度の温度まで上昇した後、再び常温に戻されることになる。これらは実装基板を構成する各部に非常に大きな熱衝撃負荷をかけることになる。

【0013】

加えて、熱衝撃負荷はこれに限らず、撮像装置が携帯端末に内蔵された後にも発生する。例えば、炎天下の車内で直射日光にさらされた場合、携帯端末は最高80℃程度にまで上昇するし、真冬の屋外では氷点下まで低下する。実使用環境では、このようなことが度々繰り返されることになる。

【0014】

このため、これらを想定し、熱衝撃に対する信頼性を確認し保証するための種

々の試験もおこなわれている。

【0015】

このような場合、接続した撮像素子と補強部材としてステンレス鋼板が接着されたフレキシブルプリント基板では、接続した撮像素子の電極パッドや基板側の電極のはがれの発生や、固化したバンプに亀裂が発生し、最悪の場合断裂して接続が断たれるという問題が発生する。

【0016】

本発明は上記問題に鑑み、補強部材の接着されたフレキシブルプリント基板にフリップチップ実装で撮像素子が接続される撮像装置への熱衝撃及び、携帯端末に内蔵された後の使用時の熱衝撃に対して断線による故障が無く、信頼性の高い耐久性に優れた撮像装置を得、更に、この撮像装置を備えることで耐久性に優れた携帯端末を得ることを目的とするものである。

【0017】

【課題を解決するための手段】

上記の目的は、以下のようにすることで達成される。

【0018】

1) 開口部を有するフレキシブルプリント基板と、該基板の一方の面に、前記開口部の少なくとも一部を塞ぐとともに撮像領域が露出するようにフリップチップ実装で接続される撮像素子と、前記基板の他方の面に取り付けられる補強のための補強部材と、該補強部材側の面から前記開口部をとおして、前記撮像素子の撮像領域に被写体光を導く光学部材とを有する撮像装置において、前記補強部材に、線膨張係数が 1×10^{-5} (cm/cm/℃) 以下の材料を用いたことを特徴とする撮像装置。

【0019】

即ち、撮像素子をフリップチップ実装するフレキシブルプリント基板の補強部材に、上記の線膨張係数の材料を選択して使用することで、熱衝撃に耐えうる、耐久性に優れた撮像装置を得ることが可能になる。また、この撮像装置は、以下2)～5)のようにするのが望ましい。

【0020】

2) 補強部材は、遮光性を有する材料である 1) の撮像装置。

3) 補強部材の材料は、42アロイ、50Fe50Ni、64Fe36Ni、セラミック材のいずれかである 1) 又は 2) の撮像装置。

【0021】

4) 補強部材のフレキシブルプリント基板への取り付けに、熱硬化型接着剤が用いられた 1) ~ 3) のいずれかの撮像装置。

【0022】

5) フレキシブルプリント基板はベース基材と銅層の間に接着剤層を含まないフレキシブルプリント基板である 1) ~ 4) のいずれかの撮像装置。

【0023】

6) 1) ~ 5) のいずれかの撮像装置を搭載した携帯端末。

こうすることで、耐久性に優れた撮像装置を備えた携帯端末を得ることが可能になる。

【0024】

即ち、本発明者は、フレキシブルプリント基板にフリップチップ実装で撮像素子を接続する場合には、補強部材が単に強度を維持する機能だけでは問題の発生を防止できず、この問題の原因が撮像素子とフレキシブルプリント基板の熱膨張に関わるものであり、線膨張係数の小さい材料を補強部材として使用することにより、線膨張係数の大きいフレキシブルプリント基板の熱膨張を抑制し、熱衝撃に対して撮像素子との接続が確保できることを見出し、本発明に至ったものである。

【0025】

【発明の実施の形態】

以下、実施の形態により本発明を詳しく説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。

【0026】

図1は、本発明を適用した撮像装置100の斜視図である。図1(a)は撮像装置を表面である光入射側から見た斜視図であり、図1(b)は裏面である撮像素子側から見た斜視図である。

【0027】

同図に示すように、撮像装置100の表面は、例えばポリイミドをベースとしたフレキシブルプリント基板FPCと、このフレキシブルプリント基板FPCに光入射のための開口部を有する遮光板5と光学部材等を内包する外枠部材4と補強部材である補強板10で構成されている。撮像装置100の裏面はフレキシブルプリント基板FPCの他方の面に撮像素子2がフリップチップ実装により電氣的に接続されて取り付けられている。また、フレキシブルプリント基板FPCには、撮像素子2を駆動するための電子回路部品8a～8d及び9等が実装され、端部には制御基板等との接続用の接続端子部15が設けられている。

【0028】

図2は、図1のF-F線で切断した時の撮像装置100の一部省略断面図である。

【0029】

同図に示すように、撮像装置100は上述のフレキシブルプリント基板FPC、撮像素子2、外枠部材4、遮光板5、補強板10に加え、光学部材1、絞り板3、赤外カットフィルタ6で構成されている。

【0030】

同図において、撮像素子2は例えばCMOS (Complementary Metal-Oxide Semiconductor) 型イメージセンサ、CCD (Charge Coupled Device) 型イメージセンサ等となり、フレキシブルプリント基板FPCの開口部から撮像素子2の光電変換部2aが露出するように取り付けられている。またフレキシブルプリント基板FPCに形成されたボンディングパッド(不図示)と、撮像素子2の電極パッドに形成された突起電極(バンプ)13が超音波溶着により電氣的接続され、撮像素子2の外周が接着剤Bにより固着されている。

【0031】

このバンプは、スタッドバンプ法(又はボールバンプ法)と呼ばれるものであるが、これ以外にもメッキ法や転写バンプ法又はソルダリング技術を用いたバンプ形成方法も適用可能である。

【0032】

補強板10は、フレキシブルプリント基板FPCと接着剤層11により固着されている。この補強板10上に、光学部材1と外枠部材4が組み込まれ、更に赤外カットフィルタ6の接着された遮光部材5が組み込まれる。光学部材1には、開口部3aを有する絞り板3が取り付けられている。

【0033】

なお、光学素子1の光学有効面以外の位置に脚部を一体に形成し、この脚部をフレキシブルプリント基板FPCの開口部をとおして撮像素子2の光電変換部2a以外の部位に当接させ、弾性部材により撮像素子2側に押圧するように構成してもよい。このようにすると光電変換部2aと光学部材の光学有効面との間隔をばらつき無く設定することができ、光学部材の焦点調整も不要とすることができる。

【0034】

図3は、撮像装置100のフレキシブルプリント基板FPCの一部省略正面図である。図3は、撮像素子2（図2参照）が取り付けられる面側から見た図である。フレキシブルプリント基板FPCは、撮像素子2が取り付けられる面側にパターン面を有している。

【0035】

同図に示すように、このフレキシブルプリント基板FPCには開口部20が形成されている。また開口部20の4隅には切り欠き部11が形成され発熱による変形や撓みから電氣的接続の信頼性を確保するようになっている。この4隅の切り欠き部11以外の内縁部に、撮像素子2の入出力端子に対応した位置に電氣的接続のためのボンディングパッドBPが配置されている。このボンディングパッドBPは、例えば銅、ニッケル、錫、銀、金、パラジウムやこれらの合金単体、或いはそれら金属を積層したものにより構成される。

【0036】

このフレキシブルプリント基板FPCの開口部20は、2aで示す撮像素子2の入射光を電気信号に変換する光電変換部が相当する範囲よりも大きく形成される。なお同図において、2bで示す矩形部は撮像素子2が取り付けられた時の撮像

素子の外形位置を示している。また撮像素子外形 2 b の内側で、4 箇所 の 切り欠き部 1 1 の内側の 1 d は上述の光学部材を当接するように構成した場合の脚部の当接位置の例を示している。

【0037】

図 4 は、本発明の撮像装置 100 の概略の組み立て順序を示す図である。

まず、図 4 (a) に示すように、フレキシブルプリント基板 FPC と補強板 10 を接着剤層 11 により固着する。

【0038】

この補強板 10 には、線膨張係数が 1×10^{-5} (cm/cm/°C) 以下の材料である、ニッケル合金の 42 アロイ、50Fe50Ni、64Fe36Ni、及びセラミック材料のいずれかが使用される。セラミック材料としては、例えばアルミナ (Al_2O_3)、窒化アルミニウム (AlN)、ジルコニア (ZrO_2)、窒化ボロン (BN)、炭化珪素 (SiC)、窒化珪素 (Si_3N_4)、サイアロン (Si_3N_4 と Al_2O_3 の複合材) 等がある。

【0039】

なお、この補強部材 10 及び線膨張係数については、後述の実施例で詳述する。

【0040】

また、接着剤層 11 は、熱硬化型接着剤或いはエポキシ系の接着剤等が適用可能であるが、特に熱硬化型接着剤が望ましく、また、フレキシブルプリント基板 FPC としては、所謂 2 層材や 3 層材等のうち 2 層材が望ましい。

【0041】

ここで言う 2 層材とは、例えばメタライジング法と呼ばれポリイミドのベース材に銅を $0.3 \mu m$ 程度の厚みにスパッタリングで形成し、更に、その上層に銅の層を形成して、エッチングによりパターンニングを施したもの、或いはキャスト法と呼ばれ銅のベースにポリイミドの前駆体を塗布し、ベースをイミド化したものである。また 3 層材とは、例えばポリイミドのベース材と銅箔を接着剤を用いて貼り合わせ、この銅箔をエッチングによりパターンニングしたものである。

【0042】

上記の3層材では、後述の超音波溶着で接続する場合には、ベース材の厚みとほぼ同等の厚みを持つ接着剤層が柔軟であるため超音波振動がこの接着剤層で吸収され、十分な振動エネルギーをバンプに伝えることができないという問題がある。なお、この問題は接着剤層11の接着剤に対しても同様である。

【0043】

このため本発明においてはフレキシブルプリント基板FPCとしてはベース基材と銅の間に接着剤層を含まない2層材の使用、フレキシブルプリント基板FPCと補強板10の接着剤層11としては熱硬化型接着剤の使用が望ましい。また、補強板10としては、絞り板3の開口部3a以外から光が入射しないように遮光性を有する材料の使用が望ましい。

【0044】

この後、図4(b)に示すように撮像素子2が接続される。この接続は、例えば超音波溶着により電氣的接続がなされる。

【0045】

超音波溶着は公知の方法で良く、例えば周波数：50KHz、ツール温度：150℃、受台温度：100℃、接合時間：0.5秒、ツール加圧力：バンプ1個あたり0.5N、振幅：5μmの条件で、補強板10に当接され、補強板10及びフレキシブルプリント基板FPCを介し、撮像素子2の電極パッド上に形成されたバンプ13を振動エネルギーで溶融させて、撮像素子2の電極パッドとフレキシブルプリント基板FPCのボンディングパッドがバンプ13を介し接続される。

【0046】

この後、図4(c)に示すように、撮像素子2の外周が接着剤Bにより封止され、外枠部材4、絞り部材3が組み込まれた光学部材1、赤外カットフィルタ6の組み込まれた遮光板5がそれぞれ組み込まれる。なおそれぞれの部品は、必要な部位に適宜、接着剤により固着される。

【0047】

以上の手順で本発明の撮像装置100が完成する。

次に、上述の本発明の撮像装置を搭載した携帯端末について説明する。

【0048】

図5は、本発明の撮像装置100を搭載した携帯端末の一例を示した図である。同図に示すように、携帯端末は、例えば折りたたみ式携帯電話機T（以下携帯電話機Tと称す）であり、表示画面Dを備えたケースとしての上筐体71と、操作ボタンPを備えた下筐体72とがヒンジ73を介して連結されている。撮像装置100は、上筐体71内の表示画面Dの下方に内蔵されており、撮像装置100の光学部材1が上筐体71の外表面側から光を取り込めるよう配置されている。

【0049】

このように携帯電話機Tに、上述の撮像装置100を内蔵することにより、熱衝撃等に対しても信頼性の高い携帯電話機Tを得ることができる。なお、この撮像装置100の位置はこれに限るものでなく例えば上筐体71内の表示画面Dの上方でもよいし、また携帯電話機は折りたたみ式に限るものではないのは勿論である。

【0050】

【実施例】

前述の補強板10の材料として適する材料を求めるため、各種の材料を用いて以下の比較実験をおこなった。

【0051】

表1に記載の各材料の補強板をフレキシブルプリント基板に接着し撮像素子をフリップチップ実装し熱衝撃を与え、試験後の評価をおこなった。

【0052】

（実施例1）

設定条件は、以下の通りである。

【0053】

撮像素子：CMOS型イメージセンサ

チップサイズ：6.5 (mm) × 5 (mm)

バンパ：スタッドバンパ

接続端子数: 42個 (長辺方向 14×2 、短辺方向 7×2)

接続方法: 超音波溶着 (諸条件は以下の通り)

周波数: 50 KHz、ツール温度: 150℃、受台温度: 100℃、

接合時間: 0.5秒、ツール加圧力: バンプ1個あたり 0.5N、

振幅: 5 μ m

上記の条件で製作した撮像装置を、庫内温度 80℃で 30分放置、庫内温度 -40℃で 30分放置を交互に 500回繰り返した後、導通確認の代用特性として撮像装置の動作を確認した。

【0054】

(実施例2)

上記 (実施例1) と同じ設定条件で製作した撮像装置を、庫内温度 125℃で 30分放置、庫内温度 -40℃で 30分放置を交互に 500回繰り返した後、導通確認の代用特性として撮像装置の動作を確認した。

【0055】

実施例1及び2の結果を表1に示す。なおこの実験は、試料として各100個ずつでおこない、100個すべて問題がなかった場合○、1個でも導通不良が発生した場合×を記してある。

【0056】

【表1】

	補強板材料	線膨張係数 $\times 10^{-6}$ ($\text{cm}/\text{cm}/^{\circ}\text{C}$)	実施例1 の結果	実施例2 の結果
1	64Fe36Ni	0.13	○	○
2	42アロイ	5	○	○
3	50Fe50Ni	9.4	○	○
4	炭素鋼	10.7	○	○
5	65Co25Cr10W	11.2	○	×
6	ステンレス(18Cr8Ni)	14.7	○	×
7	ガラエポ	16	○	×
8	アルミニウム	23.1	×	×

【0057】

以上の結果より、線膨張係数 $10.7 \times 10^{-6} (\text{cm}/\text{cm}/^{\circ}\text{C})$ 以下の材料が補強板の材料として適切であることがわかる。

【0058】

【発明の効果】

以上説明したように、補強部材の接着されたフレキシブルプリント基板にフリップチップ実装で撮像素子が接続される撮像装置への熱衝撃及び、携帯端末に内蔵された後の使用時の熱衝撃に耐えうる、耐久性に優れた撮像装置が得られ、更に、この撮像装置を備えることで耐久性に優れた携帯端末を得ることが可能となった。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明を適用した撮像装置の斜視図である。

【図2】

図1のF-F線で切断した時の撮像装置の一部省略断面図である。

【図3】

撮像装置のフレキシブルプリント基板の一部省略正面図である。

【図4】

本発明の撮像装置の概略の組み立て順序を示す図である。

【図5】

本発明の撮像装置を搭載した携帯端末の一例を示した図である。

【符号の説明】

- 1 光学部材
- 2 撮像素子
- 2 a 光電変換部 (撮像素子)
- 3 絞り板
- 4 外枠部材
- 5 遮光板
- 6 赤外カットフィルタ
- 10 補強板

1 1 接着剤層

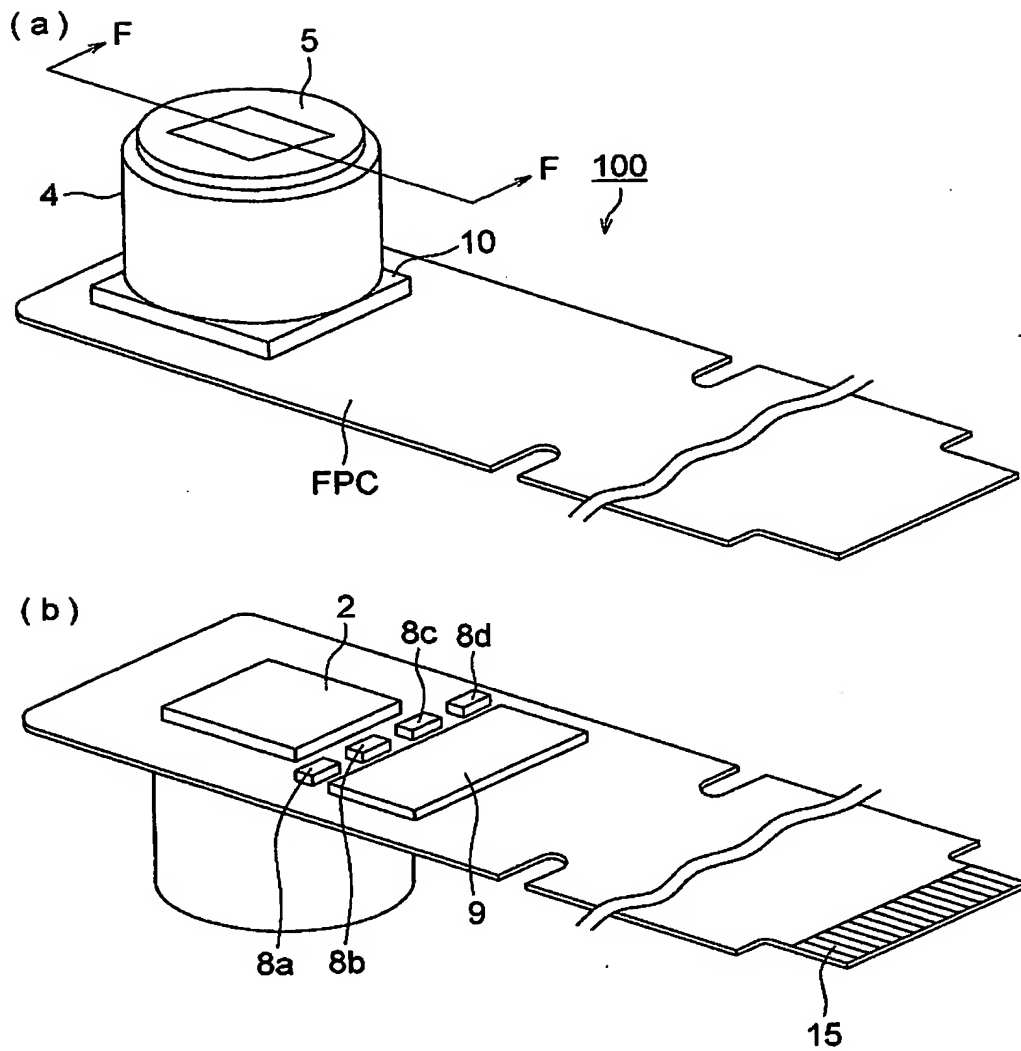
1 3 バンプ（突起電極）

1 0 0 撮像装置

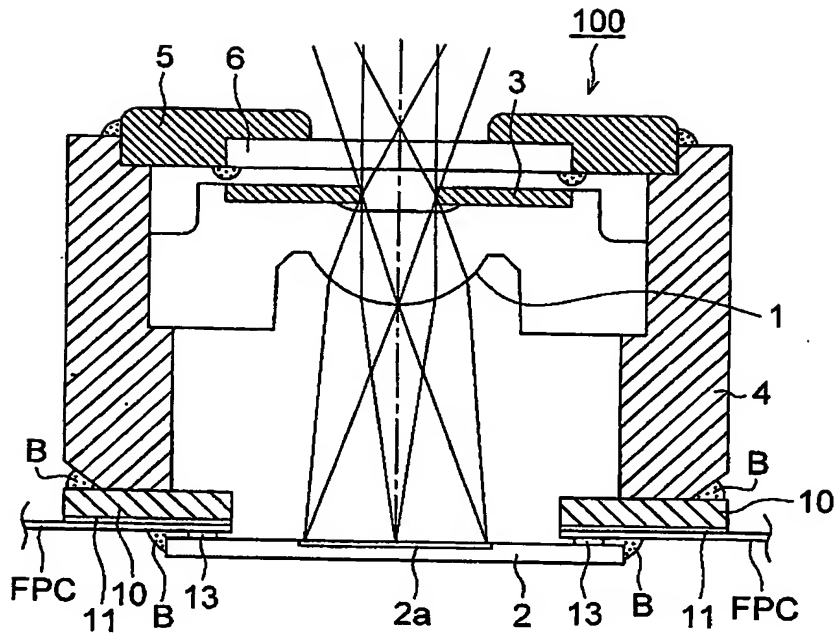
F P C フレキシブルプリント基板

【書類名】 図面

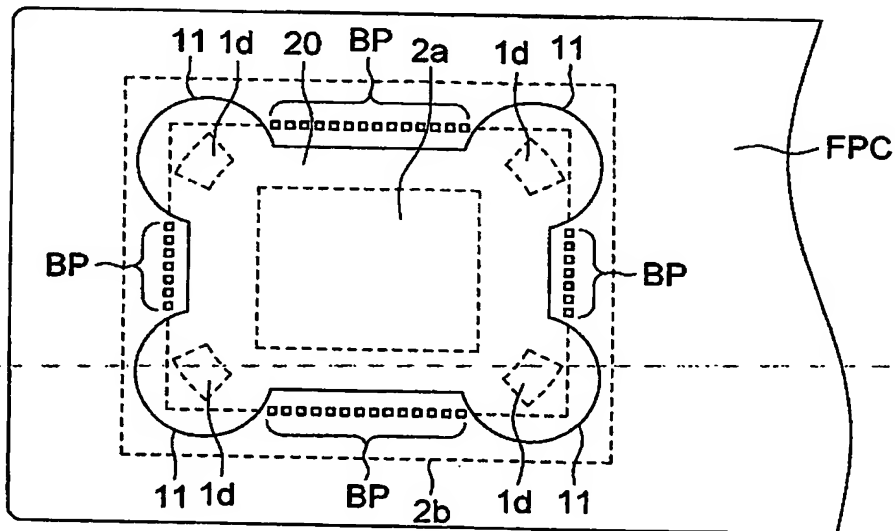
【図 1】



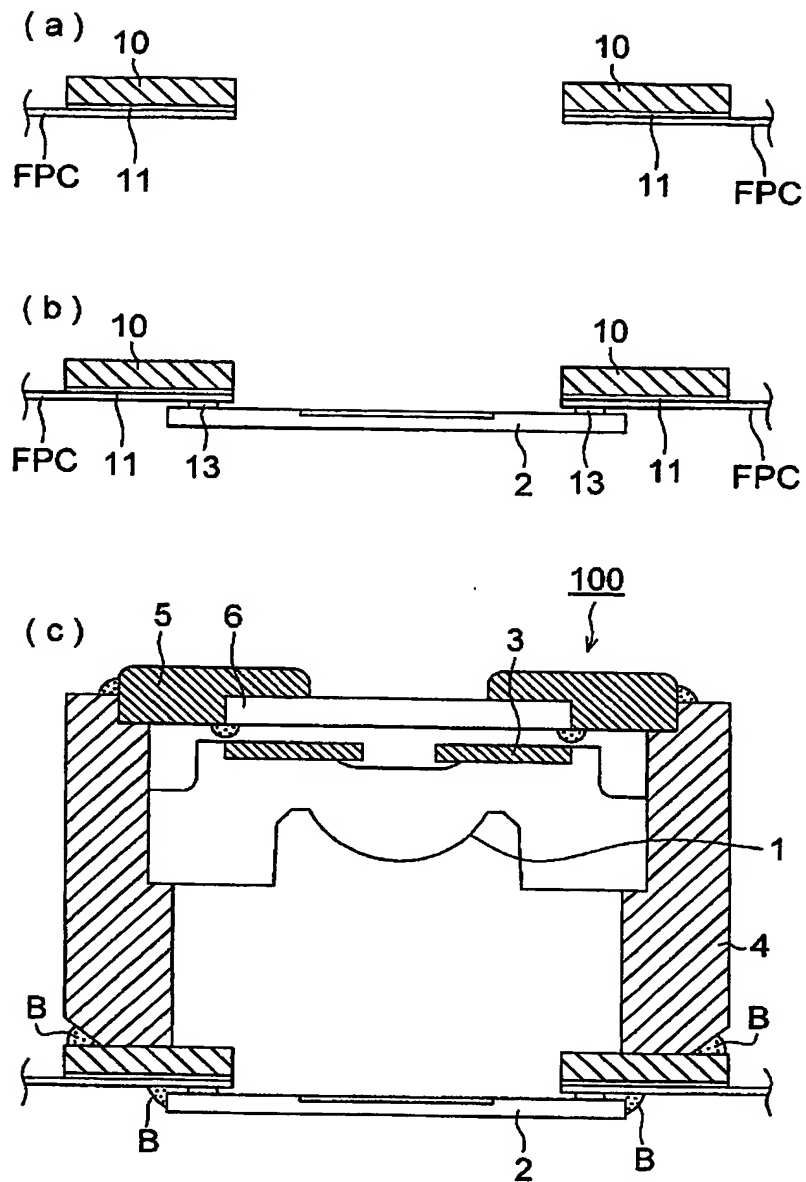
【図 2】



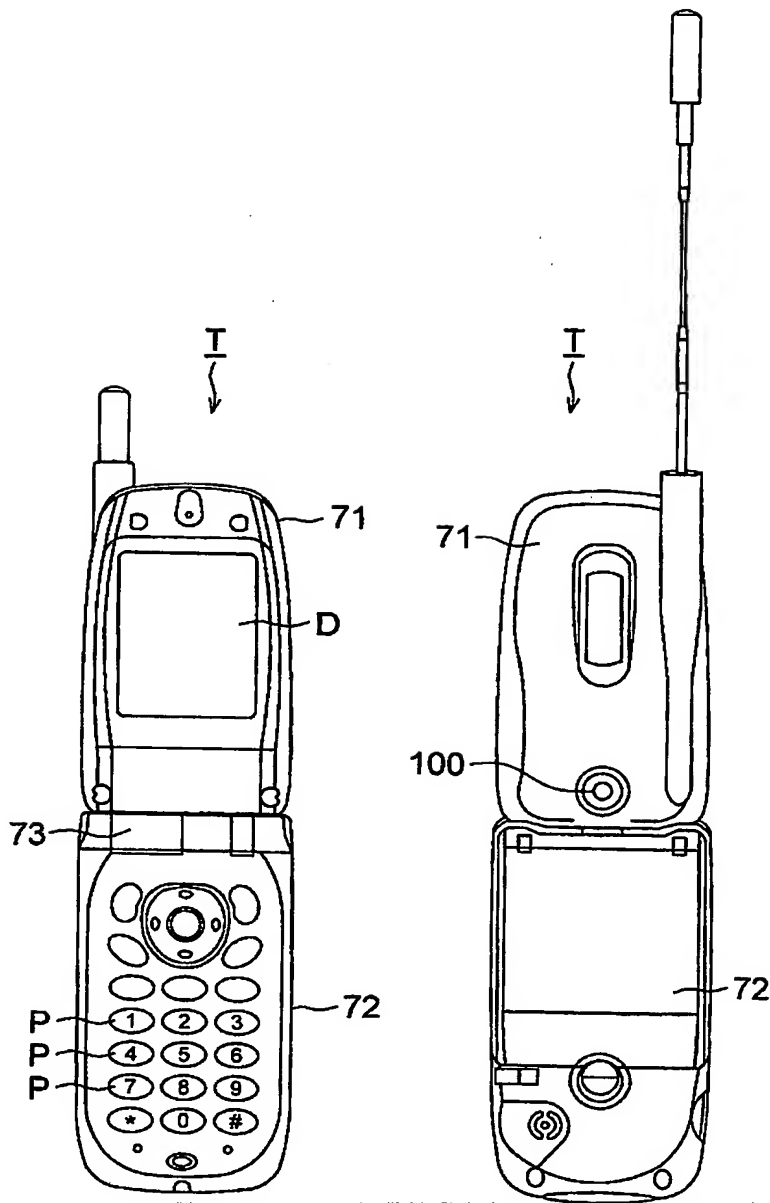
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 補強部材の接着されたフレキシブルプリント基板にフリップチップ実装で撮像素子が接続される撮像装置への熱衝撃及び、携帯端末に内蔵された後の使用時の熱衝撃に対して信頼性の高い、耐久性に優れた撮像装置を得、更に、この撮像装置を備えることで耐久性に優れた携帯端末を得る。

【解決手段】 補強部材に、線膨張係数が 1×10^{-5} (cm/cm/℃) 以下の材料を用いる。

【選択図】 図 3

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2003-116949
受付番号	50300666329
書類名	特許願
担当官	第五担当上席 0094
作成日	平成15年 4月23日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成15年 4月22日
-------	-------------

特願 2003-116949

ページ: 1/E

出願人履歴情報

識別番号

[303000408]

1. 変更年月日 2002年12月20日
[変更理由] 新規登録
住所 東京都新宿区西新宿1丁目26番2号
氏名 コニカオプト株式会社
 2. 変更年月日 2003年10月 1日
[変更理由] 名称変更
住所変更
住所 東京都八王子市石川町2970番地
氏名 コニカミノルタオプト株式会社
-

This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images
problems checked, please do not report the
problems to the IFW Image Problem Mailbox**